

**Titel: Treibscheibenhubwerk für Bühne und Befahranlage  
hiermit**

-----

Die Erfindung betrifft ein Treibscheibenhubwerk für eine mittels wenigstens zwei Seilen verfahrbare Bühne, aufweisend eine mit einem Motor antreibbare Treibscheibe, an deren Umfang wenigstens eine erste Seilrille und eine zweite Seilrille ausgebildet sind, ein erstes Andrucksystem für die erste Seilrille und ein zweites Andrucksystem für die zweite Seilrille, mit denen im Betrieb die die Treibscheibe umschlingenden Seile in die zugehörigen Seilrillen gedrückt werden. Die Erfindung betrifft ferner eine Befahranlage für Gebäudefassaden und dgl. mit einer mittels wenigstens zwei Seilen verfahrbaren Bühne sowie einem Treibscheibenhubwerk, welches eine mittels eines Motor angetriebene, für jedes Seil eine Seilrille am Umfang aufweisende Treibscheibe umfaßt.

Um an modernen Hochhäusern Reparatur- und Reinigungsarbeiten an deren Außenfassaden, Fenstern, technischen Installationen und Verglasungen vornehmen zu können, werden entlang der Fassade verfahrbare Bühnen bzw. Arbeitsbühnen mittels Seilzugvorrichtungen bewegt. Da mit den Bühnen Personen befördert werden, fordern Sicherheitsvorschriften, daß zusätzlich zu einem Lastseil, mit welchem das Gewicht der Bühne abgestützt werden kann, ein weiteres Seil, z.B. ein Sicherheits- oder Fangseil vorzusehen ist, welches bei Versagen des Lastseils bzw. der Seilzugvorrichtung die Arbeitsbühne vor einem Absturz sichert. Längere Arbeitsbühnen erfordern dabei meist mindestens vier Lastseile bzw. zwei Last- und zwei Sicherheitsseile. In einfachster Ausgestaltung der Arbeitsbühnen ist an beiden Enden

der Arbeitsbühne jeweils eine motorbetriebene, mit einer Treibscheibe versehene Durchlaufwinde befestigt, wie sie in der DE 35 09 920 C2 oder der DE 200 07 855 U1 der Anmelderin beschrieben ist. Die Treibscheiben der Durchlaufwinden weisen am Umfang eine Seilrille auf, in die ein Seil mittels eines Andrucksystems hineingedrückt wird. Das Andrucksystem umfaßt hierbei zwei an einem schwenkbaren Rollenträger gelagerte Andruckrollen und der Rollenträger ist schwenkbar an einem federbelasteten, in Andruckrichtung vorgespannten Hebel aufgehängt.

Die Problematik bei Befahranlagen mit längeren Bühnen besteht insbesondere darin, jederzeit sicherzustellen, daß die Arbeitsbühne annähernd exakt horizontal ausgerichtet ist. Außerdem bestehen Bestrebungen, die Bühne mit einem vorzugsweise auf dem Dach montierten Hubwerk mittels eines einzigen Motors zu bewegen. Diesbezüglich sind bereits Versuche angestellt worden, die Lastseile mit einer einzigen, gemeinsamen Treibscheibe anzutreiben. Diese hat dann zwei nebeneinander liegende Seilrillen, wobei die Andrucksysteme für die beiden Lastseile fest miteinander gekoppelt sind, um an beiden Seilen dieselben Andruckkräfte zu erreichen. Ferner ist bei diesem Treibscheibenhubwerk erforderlich, daß die beiden Seilrillen mit höchster Maßhaltigkeit zueinander gefertigt werden, um zu vermeiden, daß sich aus fertigungstechnischen Gründen unterschiedliche, effektive Umschlingungsdurchmesser einstellen. Außerdem erfordert diese Konstruktion, daß für die Lastseile ausschließlich Seile verwendet werden, die vom selben Hersteller und aus der selben Herstellungsladung stammen, da sich ansonsten Durchmesservariationen in den Lastseilen einstellen könnten, die zu einem ungleichmäßigen Hub beider Seile und damit zu Schief lagen der Bühne führen könnten. Tritt an einem der Seile eine schadhafte Stelle auf, ist das gesamte Seilsystem auszutauschen.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Treibscheibenhubwerk für eine Bühne sowie eine Befahranlage mit einem entsprechenden Treibscheibenhubwerk zu schaffen, welches kompakt aufgebaut ist, mit vertretbaren Herstellungskosten fertigbar ist und konstruktionsbedingt Schieflagen der Bühne verhindert.

Diese und weitere Aufgaben werden hinsichtlich des Treibscheibenhubwerks mit der in Anspruch 1 und hinsichtlich der Befahranlage mit der in Anspruch 18 angegebenen Erfindung gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß bei dem Treibscheibenhubwerk, welches auch bei den Befahranlagen für die Innen- und Außenfassaden von Gebäuden zum Einsatz kommen soll, wenigstens einem der Andrucksysteme eine Verstelleinrichtung zugeordnet ist, mit der die mit dem zugeordneten Andrucksystem bewirkbare Lage oder Einpreßtiefe des Seils in der Seilrille gesteuert veränderbar ist bzw. verändert werden kann. Erfindungsgemäß soll mithin mit der Verstelleinrichtung nach Maßgabe von Steuerbefehlen Einfluß auf das Andrucksystem genommen werden, so daß immer dann, wenn eine Schieflage der Bühne auftritt oder auftreten könnte, durch Ansteuern der Verstelleinrichtung diesem Effekt entgegen gewirkt werden kann. Durch Veränderung der Einpreßtiefe des Seils in der Seilrille ändert sich der radiale Abstand des Seiles von der Drehachse der Treibscheibe, wodurch der bei einer Umdrehung der Treibscheibe erzielte Hub ebenfalls geändert wird. Durch die erfindungsgemäß vorgesehene, aktive Beeinflussung der Einpreßtiefe bzw. Lage des Seils in der Seilrille ist es zugleich nicht mehr erforderlich, die mehreren Seilrillen an der Treibscheibe mit größtmöglicher Maßhaltigkeit zu fertigen, da geringere Abweichungen in der Seilrille oder im Seil nunmehr durch Ansteuern der Ver-

stelleinrichtungen und Verändern der aktuellen Position des Andrucksystems ausgeglichen werden können.

In bevorzugter Ausgestaltung ist jedem Andrucksystem eine Verstelleinrichtung zugeordnet, wobei vorzugsweise die Verstelleinrichtungen derart betätigbar sind, daß mit jeder Verstelleinrichtung die Lage oder Einpreßtiefe des zugeordneten Seiles in seiner Seilrille gegenüber der Lage oder Einpreßtiefe aller anderen Seile in deren Seilrillen einstellbar oder veränderbar ist. Das Vorsehen mehrerer Verstelleinrichtungen ermöglicht eine deutlich variablere Ausgleichsmöglichkeit für sich einstellende, abweichende Einpreßtiefen in den Seilen und damit unterschiedliche wirksame Umschlingungsdurchmesser und -längen an der Treibscheibe. Insbesondere die Ausgestaltung mit einer jedem Andrucksystem zugeordneten Verstelleinrichtung ermöglicht ferner in der bevorzugten Ausgestaltung, daß die einzige Treibscheibe an ihrem Außenumfang mit insgesamt vier Seilrillen versehen ist, wobei dann vorzugsweise alle vier Seilrillen zur Aufnahme von jeweils einem Tragseil vorgesehen sind. Für diese Ausgestaltung kann mithin mit einer äußerst kompakt bauenden, einzigen Treibscheibe die Zugbewegung für sämtliche notwendigen Seile zum Heben bzw. Senken der Bühne bewirkt werden.

Weiter vorzugsweise sollte jede Verstelleinrichtung separat ansteuerbar sein. Die Verstelleinrichtung kann unterschiedliche mechanische Verstellmechanismen umfassen, um die Lage des Andrucksystems zu verändern. In bevorzugter Ausgestaltung umfaßt jede Verstelleinrichtung einen Hubmagneten. Alternativ könnte ein Hubsystem mit einer Drehspindel, einem hydraulischen oder pneumatischen Verstellzylinder od.dgl. vorgesehen sein.

Bei der bevorzugten Ausgestaltung des Treibscheibenhubwerks ist die Verstelleinrichtung mit dem Andrucksystem über ein

ausschließlich Zugkräfte übertragendes Verbindungsmittel gekoppelt. Das Verbindungsmittel kann insbesondere aus einer Kette bestehen. Weiter vorzugsweise umfaßt, wie an sich bereits bei den gattungsgemäßen Durchlaufwinden bekannt, jedes Andrucksystem einen am Gehäuse des Treibscheibenhubwerks schwenkbar gelagerten Hebel, an welchem eine Zugstange angelehnt ist, die mittels einer Druckfeder den Hebel gegen die Treibscheibe drückt bzw. vorspannt. Besonders vorteilhaft ist dann, wenn jedes Andrucksystem zwei an einem Rollenträger drehbar gelagerte Andruckrollen umfaßt, wie dies im Einzelnen in der DE 35 09 920 ausgeführt ist, auf die diesbezüglich ausdrücklich Bezug genommen wird. Ein derartiges Andrucksystem bietet den besonderen Vorteil, daß in bevorzugter Ausgestaltung die Verstelleinrichtung in Reihe mit der Feder und/oder in Reihe mit der Zugstange angeordnet sein kann, so daß mithin die Verstelleinrichtung die mit der Druckfeder aufgebrachte Vorspannung und Lage des Andrucksystems unmittelbar beeinflußt. Mit der Verstelleinrichtung kann mithin die tatsächlich mit der Druckfeder aufgebrachte, resultierende Vorspannung für die Rollen des Andrucksystems und damit dessen absolute Lage verändert werden. Besonders vorteilhaft ist, wenn eine den Verstelleinrichtungen zugeordnete Auswerte- und Steuereinrichtung vorgesehen ist, mit der die jeweilige Position bzw. Andruckstellung jedes Andrucksystems gesteuert veränderbar ist.

Weiter vorzugsweise ist das Treibscheibenhubwerk zusätzlich mit einer Wickelvorrichtung für jedes Seil versehen, wobei die Wickelvorrichtung vorzugsweise mit dem Motor für die Treibscheibe des Treibscheibenhubwerks antreibbar ist. Die Integration einer Wickelvorrichtung für jedes Seil in das Gehäuse des Treibscheibenhubwerks führt zu einer weiteren Minimierung des notwendigen Bauraums. Außerdem erleichtert die integrierte Wickelvorrichtung die Anordnung des Treibscheibenhubwerks an einem Dachwagen oder einem Kranausleger. Besonders vorteilhaft

ist dann, wenn die Wickelvorrichtung für jedes Seil eine Wickeltrommel aufweist, wobei jede Wickeltrommel mit einer Außenverzahnung versehen sein kann, mit welcher Außenverzahnung jeweils ein auf einer Abtriebswelle über eine Rutschkupplung gelagertes Antriebszahnrad in Eingriff steht. Das Antriebszahnrad wird vorzugsweise von einer mit einer Außenverzahnung versehenen Kupplungsscheibe gebildet. In jeder Rutschkupplung können zwei Kupplungsscheiben mit Außenverzahnung zum Antreiben von zwei Wickeltrommeln angeordnet sein. Die Verwendung von Zahnrädern zum Antreiben der einzelnen Wickeltrommeln führt zu einer guten Krafteinleitung der Antriebsenergie in die einzelnen Wickeltrommeln. Durch die zwischen jedem Antriebszahnrad und der Abtriebswelle zwischengeschaltete Rutschkupplung kann auf vergleichsweise einfache Weise sichergestellt werden, daß jederzeit eine stramme Wicklung auf der Seiltrommel unabhängig von dem aktuellen Wickeldurchmesser erreicht wird. Besonders vorteilhaft ist, die Abtriebswelle derart mit einer Antriebswelle für die Treibscheibe zu koppeln, daß ein Freilauf in einer Drehrichtung und eine Zwangsmitnahme in der anderen Drehrichtung bestehen. Der Freilauf zwischen Abtriebswelle und Antriebswelle in einer Drehrichtung sorgt dafür, daß die Wickelvorrichtung nur beim Heben der Bühne angetrieben wird, während sie sich beim Absenken der Bühne nahezu lastfrei abwickelt. Weiter vorzugsweise sind der Abtriebswelle eine oder vorzugsweise zwei ansteuerbare Bremseinrichtungen zugeordnet, um selbst bei einem Ausfall der gesamten Elektrik einen Notablaß für die Bühne bewirken zu können. Die Ansteuerung der Bremseinrichtungen kann insbesondere mechanisch, vorzugsweise über einen Bowdenzug od.dgl. erfolgen.

Weiter vorzugsweise ist für jedes Lastseil eine Sensoreinrichtung zur Schlaffseilerkennung und/oder Überlasterkennung vorgesehen. In bevorzugter Ausgestaltung ermöglicht die Sensoreinrichtung gleichzeitig eine Schlaffseil- und eine Überla-

sterkennung. In der bevorzugten Ausgestaltung einer derartigen Sensoreinrichtung umfaßt diese einen schwenkbar um ein Schwenklager gelagerten Sensorarm und einen schwenkbar um das Schwenklager gelagerten Tastarm, an dem eine im Betrieb mit dem zugeordneten Seil in Kontakt stehende Abtastrolle drehbar um ein Drehlager gelagert ist, wobei vorzugsweise der Tastarm mit dem Sensorarm über eine Vorspannungseinrichtung wie eine Vorspannungsfeder oder einen Spannstift gekoppelt ist, die den Tastarm relativ zum Sensorarm in Abhängigkeit von der auf die Abtastrollen einwirkenden Kontakt- oder Seilkräfte verschwenkt. Durch die Kombination eines Tastarms und eines Sensorarms, die miteinander gekoppelt sind, kann auf vergleichsweise einfache Weise die Überlast- und Schlaffseilerkennung bewirkt werden. Weiter vorzugsweise ist für jedes Lastseil bzw. für jedes Seil ein Tastarm mit Abtastrolle vorgesehen, wobei die Sensorarme aller Sensoreinrichtungen starr miteinander verbunden sind. Durch die Verbindung aller Sensorarme wird erreicht, daß bei Überlast des Systems eine automatische Abschaltung des Hubwerks realisiert werden kann, da sich die mit den Abtastrollen aufgenommenen Kontaktkräfte am Sensorarm summieren, ohne daß es darauf ankommt, welches der Seile mit welchem Lastanteil belastet ist. Besonders vorteilhaft ist, wenn mit einem ersten, vorzugsweise zweistufigen bzw. zwei separate Schaltstufen umfassenden Schalter die Schwenkstellung/en des Tastarms und mit einem zweiten Schalter die Schwenkstellung des Sensorarms abtastbar sind. Der die Schwenkstellung des Sensorarmes abtastende Schalter dient insbesondere der Lastüberwachung und der die Schwenkstellungen des Tastarms überwachende Schalter der Schlaffseilerkennung.

Für einen sicheren Betrieb des Treibscheibenhubwerks ist weiter von Vorteil, wenn an der Treibscheibe ein Klinkenrad einer Fliehkraftauslöseeinrichtung befestigt ist, so daß bei zu hohen Drehgeschwindigkeiten der Treibscheibe eine automatische

Abschaltung des die Treibscheibe antreibenden Motors erfolgen kann.

Aus der obigen Beschreibung ist ersichtlich, daß bei dem erfindungsgemäßen Treibscheibenhubwerk bzw. bei einer erfindungsgemäßen Befahranlage eine Ansteuerung der Verstell-einrichtungen u.a. auch in Abhängigkeit von einer externen Meßgröße erfolgen soll. Grundsätzlich können sich im Betrieb der Befahranlage unterschiedliche Schrägstellungen der Bühne bzw. Spannungszustände in den Lastseilen ergeben. Abweichungen der Horizontallage der Bühne können auf einfachste Weise über einen der Bühne zugeordneten Meßsensor, insbesondere einen Neigungssensor, ermittelt werden. Zusätzlich stehen die Schaltzustände des Schalters zur Schlauffseilerkennung als Meßsignale zur Verfügung. Die Meßsignale des Neigungssensors und des Schlauffseilerkennungsschalters können einer Auswerte- und Steuereinrichtung zugeführt werden, die in Abhängigkeit von den Meßsignalen die Verstelleinrichtungen für die Andruckssysteme ansteuert. Da nur eine begrenzte Anzahl von unterschiedlichen Abweichungen für die Seile möglich ist, kann in die Auswerte- und Steuereinrichtung eine Programmroutine integriert sein, welche nach Maßgabe der jeweiligen Meßsignale ein bestimmtes Steuerprogramm abfährt. Das Meßsignal des Meßsensors kann bei einer Ausgestaltung dadurch an die Auswerte- und Steuereinrichtung übertragen werden, daß wenigstens eines der Seile als E-Leiter zur Signalübertragung ausgebildet ist.

Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Befahranlage und des hierzu verwendeten Treibscheibenhubwerks ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels. In der Zeichnung zeigen:



Fig. 1 schematisch eine erfindungsgemäße Befahranlage in Vorderansicht;

Fig. 2 schematisch die Befahranlage aus Fig. 1 in Seitenansicht;

Fig. 3 schematisch die Funktionsteile eines erfindungsgemäßen Treibscheibenhubwerks;

Fig. 4 schematisch in einer Seitenansicht die Treibscheibe mit Andrucksystem und Verstelleinrichtung, teilweise aufgebrochen;

Fig. 5 schematisch die nebeneinander angeordneten Verstelleinrichtungen beim Treibscheibenhubwerk nach Fig. 3;

Fig. 6 eine beim Treibscheibenhubwerk nach Fig. 3 verwendete Sensoreinrichtung für den Überlastfall;

Fig. 7 die Sensoreinrichtung aus Fig. 6 in Schaltstellung bei leichtem Schlaffseil;

Fig. 8 die Sensoreinrichtung aus Fig. 6 in Schaltstellung bei starkem Schlaffseil.

In den Fig. 1 und 2 ist insgesamt mit Bezugszeichen 100 eine erfindungsgemäße Befahranlage bezeichnet, welche eine Arbeitsbühne 1 umfaßt, die mit insgesamt vier Seilen 2, 3, 4, 5 entlang der Fassade eines weiter nicht dargestellten Gebäudes verfahren werden kann. Zum Heben bzw. Absenken der Arbeitsbühne 1 über die Seile 2, 3, 4, 5 dient ein Treibscheibenhubwerk 10, welches eine innerhalb des Gehäuses 11 gelagerte und mit einem Motor 12 antreibbare Treibscheibe 13 umfaßt, die für jedes der Seile 2, 3, 4, 5 eine V-förmige Seilrille 14, 15, 16,

17 am Umfang aufweist. Jedes Seil liegt in seiner zugeordneten Seilrille und umschlingt die Treibscheibe teilweise innerhalb seiner Seilrille, teilweise außerhalb der Seilrille um insgesamt etwa  $540^\circ$ . Jedem Seil 2, 3, 4, 5 ist, wie schematisch der Fig. 2 entnommen werden kann, ein insgesamt mit Bezugszeichen 60 bezeichneter Sensor zur Schlaffseil-/Überlasterkennung sowie ein insgesamt mit Bezugszeichen 20 bezeichnetes Andrucksystem zugeordnet. Ferner ist im Gehäuse 11 noch eine insgesamt mit Bezugszeichen 40 bezeichnete Wickelvorrichtung angeordnet, mit der jedes Seil innerhalb des Hubwerks 10 aufgewickelt wird. Mit einem jedem Seil zugeordneten Andrucksystem 20, das zwei Andruckrollen 21 umfaßt, die an einem schwenkbaren, vorgespannten Hebel 24 gelagert sind, werden, wie an sich bekannt, die einzelnen Seile 2, 3, 4, 5 gegen die Flanken der V-förmigen Seilrillen 14, 15, 16, 17 in der Treibscheibe 13 gedrückt. Eine Rotation der Treibscheibe 13 führt daher im Betrieb zu einer schlupffreien Mitnahme der die Treibscheibe 13 in den Seilrillen umschlingenden Seile 2, 3, 4, 5. Sämtliche Seile 2, 3, 4, 5 werden in der Wickelvorrichtung 40 auf eine separate Wickeltrommel oder Ronde aufgewickelt, wie noch erläutert werden wird.

Wie insbesondere der Darstellung in Fig. 1 entnommen werden kann, sind die vier Seile 2, 3, 4, 5 derart angeordnet, daß zwei Seile 2, 3 an einem der Seitenenden und die beiden anderen Seile 4, 5 an dem anderen Seitenende der Bühne 1 befestigt sind. An jedem Seitenende der Bühne 1 sind aus Sicherheitsgründen je zwei Seile 2,3 bzw. 4,5 vorgeschrieben, wobei im gezeigten Ausführungsbeispiel alle Seile 2, 3, 4, 5 Lastseile bilden. Alternativ könnten jedoch auch nur zwei Seile Lastseile bilden, während die beiden weiteren Seile Sicherheitsseile sind. Die Arbeitsbühne 1 ist mit einem schematisch angedeuteten Neigungssensor 6 versehen, welcher Schräglagen der Arbeitsbühne 1 gegenüber einer horizontalen Ausrichtung erkennen

kann. Die Meßsignale des Neigungssensors 6 können einer im oder am Gehäuse 11 des Treibscheibenhubwerks 10 angeordneten Auswerte- und Steuereinrichtung 8 zugeführt werden. Die Signalübertragung kann über Funk, über separat verlegte Signalleitungen oder vorzugsweise über eines der Seile 2-5 erfolgen, indem z.B. eines der Seile zugleich als E-Leiter verwendet wird.

Der Gesamtaufbau des Treibscheibenhubwerks 10 ist aus der Fig. 3 ersichtlich. Mit dem Motor 12 wird unter Zwischenschaltung eines Übersetzungsgetriebes 18 eine Antriebswelle 19 angetrieben, welche über die Paßfeder 70 drehfest mit der im Schnitt dargestellten Treibscheibe 13 verbunden ist. Die vier keilförmigen bzw. V-förmigen Seilrillen 14, 15, 16, 17 am Außenumfang 13' der Treibscheibe sind in Fig. 3 gut zu erkennen. Die Seile 2, 3, 4, 5 laufen jeweils teilweise innerhalb der Seilrillen 14, 15, 16, 17 und teilweise außerhalb der Seilrillen unmittelbar am Umfang 13' der Treibscheibe 13. Der axial zur zugehörigen Seilrille 14, 15, 16, 17 versetzte Auslauf der Seile 2, 3, 4, 5 aus der Treibscheibe 13 kann der schematischen Darstellung ihrer unteren Hälfte in Fig. 3 gut entnommen werden. Jedes der Seile 2-5 wird in die zugehörige Seilrille 14-17 mit einem Andrucksystem angedrückt, wie es grundlegend in der DE 35 09 920 C2 der Anmelderin beschrieben ist, auf die hierzu ausdrücklich Bezug genommen wird und deren Offenbarungsgehalt durch Nennung zum Gegenstand des Offenbarungsgehaltes der vorliegenden Patentanmeldung gemacht wird. Für jedes Seil 2-5 ist ein separates Andrucksystem 20A, 20B, 20C, 20D vorgesehen, wobei sämtliche Andrucksysteme untereinander im wesentlichen identisch aufgebaut sind. Der Aufbau dieser Andrucksysteme wird nun unter Bezugnahme auf Fig. 4 erläutert.

In Fig. 4 ist schematisch eines der Seile, beispielsweise das Seil 5, dargestellt, wie es hinter dem Sensor (60, Fig. 2) zur

Schlaffseil- und Überlasterkennung in die zugehörige Seilrille 17 in der Treibscheibe 13 einläuft. Das Seil 5 ist nur mit einem kurzen Abschnitt angedeutet. Es durchläuft zuerst eine Bohrung 71 in einer Seilführungseinrichtung 72 und umschlingt dann die Treibscheibe 13 innerhalb der Seilrille 17 um etwa  $270^\circ$  bis zur Auslaufzunge 73 der Seilführungseinrichtung 72. Mit der Auslaufzunge 73 wird das Seil aus der Seilrille 17 gehoben und gleichzeitig axial zur Seite abgelenkt. Anschließend liegt es am Außenumfang 13' der Treibscheibe über einen Umschlingungswinkel von weiteren  $180^\circ$  an. Das Andrucksystem 20 umfaßt zwei Rollen 21, welche an einem gemeinsamen Rollenträger 22 drehbar gelagert sind, der schwenkbar um das Schwenkgelenk 23 an einem Hebel 24 gelagert ist, der mit seinem in Fig. 4 rechten Ende um den gehäusefesten Schwenkzapfen 25 schwenkbar ist. Am anderen Ende des Hebels 24 greift eine Zugstange 26 an, die mittels der Druckfeder 27 den Hebel 24 mit einer Vorspannungskraft in Richtung der Treibscheibe 13 vorspannt, wie mit dem Pfeil V in Fig. 4 angedeutet ist. Die Druckfeder 27 stützt sich mit ihrem oberen Ende an einer Widerlagerplatte 28 ab, die am Gehäuse des Treibscheibenhubwerks befestigt ist, und drückt mit ihrem anderen Ende gegen einen am freien Ende 26A der Zugstange 26 befestigten Widerlagerkopf 29. Über den Abstand zwischen der Widerlagerplatte 28 und dem Kopf 29 kann bei der Montage die mit der Druckfeder 27 aufgebrachte Vorspannung (Pfeil V) auf den Hebel 24, und damit auch auf das Rollenpaar 21 des Andrucksystems 20, voreingestellt werden. Mit dem Rollenpaar 21 des Andrucksystems 20 wird das Seil in die Seilrille 17 hineingedrückt, so daß es mit einer bestimmten momentanen Einpreßtiefe, d.h. einem von der Geometrie der Seilrille 17 und dem momentanen Durchmesser des Seils 5 abhängigen Lage, in der Seilrille 17 liegt. Diese Einpreßtiefe, die bezogen auf die tatsächliche Umschlingung des Seils in der zugehörigen Seilrille 17 jeweils den Radialabstand der Innenseite des Seils 5 von der Drehachse der Treibscheibe 13 dar-

stellt, beeinflußt den bei einer Drehung der Treibscheibe 13 mit dem Seil bewirkten Hub der Arbeitsbühne (1, Fig. 1), denn je größer der Abstand der Innenseite des Seiles von der Drehachse ist, desto größer ist auch der bei einer Umdrehung der Treibscheibe 13 erreichte Hub.

Am freien Ende 26 A der Zugstange 26 greift nun erfindungsgemäß eine insgesamt mit 30 bezeichnete Verstelleinrichtung an, die über eine Gliederkette 31 mit einem Zapfen 29A an der Kopfhülse 29 für die Druckfeder 27 verbunden ist. Die Verstelleinrichtung 30 umfaßt einen schematisch angedeuteten Hubmagneten 32, mit welchem das freie Ende 26A der Zugstange 26 in Fig. 4 nach unten abgesenkt werden kann. Mit dem Hubmagneten 32 kann mithin, unabhängig von der mit der Druckfeder 27 im Normalfall aufgebrachten Vorspannungskraft V, die Schwenklage des Hebels 24 und hierüber die momentane Lage der beiden Rollen 21, welche gegen das Seil in der Seilrille 17 drücken, verändert und damit gesteuert beeinflußt werden. Die Ansteuerung jedes Hubmagneten 32 erfolgt hierbei vorzugsweise über die in den Fig. 2 und 3 dargestellte Steuereinrichtung 8 in Abhängigkeit von Meßsignalen des Neigungssensors (6, Fig. 1) und des Schalters 60 zur Schlaffseilerkennung. Eine Ansteuerung des an einer Gehäusestrebe 11' des Gehäuses des Treibscheibenhubwerks festgelegten Hubmagneten 32 führt zu einer Bewegung seines Hubmagnetenstößels und der fest mit diesem verbundenen Ankerplatte 34, an welchem die Kette 31 mit ihrem anderen Ende angelenkt ist. Mittels der Kette 31 können mit dem Hubmagneten 32 nur Zugkräfte auf die Zugstange 26 übertragen werden. Aufgrund der zwischen der Ankerplatte 34 und der Kopfhülse 29 zwischengeschalteten Kette 31 wird dieser Hub auf die Zugstange 26 übertragen, wodurch sich die Position der Andruckrollen 21 zwangsläufig ändert. Hierdurch ändern sich dann auch die momentane Lage des Seils in der Seilrille 17 und damit der für die Mitnahme des Seils wirksame Umfang.

Es wird nun Bezug genommen auf die Darstellung in Fig. 5, in welcher die vier nebeneinanderliegenden Andruckssysteme 20A, 20B, 20C, 20C für jedes Seil dargestellt sind. Fig. 5 zeigt, daß nebeneinander vier Zugstangen 26 vorgesehen sind, deren Stellung jeweils mittels eines separaten Hubmagneten 32 und zugeordneter Kette 31 verstellt werden kann. Um den notwendigen Bauraum zu minimieren, sind jeweils zwei der Hubmagneten 32 exakt nebeneinanderliegend angeordnet während die beiden anderen Hubmagneten 32 mit größerem Abstand an der Gehäuseleiste 11' des Treibscheibenhubwerks befestigt sind. Bei Hubmagneten mit anderer Bauform oder bei größerem Axialabstand zwischen den einzelnen Seilrillen kann die Anordnung der Hubmagneten auch anders erfolgen. Anstelle einer Kette könnten auch andere, nur Zugkräfte übertragende Kraftkopplungsorgane zum Einsatz kommen.

Mit der in Fig. 1 gezeigten Steuereinrichtung 8 kann nun immer dann, wenn beispielsweise der Neigungssensor 6 eine Schräglage der Bühne 1 anzeigt, eine Ansteuerung eines oder mehrerer der Hubmagneten 32 erfolgen, um hierdurch die Stellung des zugeordneten Andrucksystems 20A, 20B, 20C, 20D und die effektive Einpreßtiefe des zugehörigen Seiles in seiner Seilrille zu beeinflussen und durch Änderung der Einpreßtiefe der Schräglage der Bühne entgegenzuwirken. Jeder Hubmagnet 32 kann dabei unabhängig von den anderen Hubmagneten 32 angesteuert werden, wobei jedoch vorzugsweise die Ansteuerung der Hubmagneten 32 in Abhängigkeit von der aufgetretenen Abweichung der Lage der Arbeitsbühne nach einem in der Auswerte- und Steuereinrichtung 8 hinterlegten Algorithmus (Steuerprogrammroutine) erfolgt. Stellt sich im Betrieb der Befahranlage heraus, daß sich grundsätzlich an einem der Seile 2-5 ein geringerer Hub als an den anderen Seilen einstellt, kann der zugehörige Hubmagnet 32

permanent angesteuert werden, um die Einpreßtiefe, die mit dem zugehörigen Andrucksystem 20 bewirkt wird, zu verändern.

Es wird nun wieder Bezug genommen auf Fig. 3. Die vier Seile 2, 3, 4, 5 werden über eine weiter nicht dargestellte Umlenkeinrichtung derart unter Vergrößerung ihres Abstandes umgelenkt, daß jedes Seil 2, 3, 4, 5 auf eine andere Wickeltrommel 41A, 41B, 41C, 41D aufgewickelt wird. Jede der Wickeltrommel 41A-41D weist eine Trommelseitenwand 45 auf, welche am Außenumfang 46 mit einer Stirnradverzahnung versehen ist, in die die Verzahnung 47 eines zugehörigen Antriebszahnrades 48 eingreift. Jedes Antriebszahnrad 48 ist unter Zwischenschaltung einer Rutschkupplung 49 mit einer Abtriebswelle 50 gekoppelt. Jede der beiden auf der Abtriebswelle 50 angeordneten Rutschkupplungen 49 umfaßt hierzu zwei mit der Außenverzahnung 47 versehene Kupplungsscheiben als Antriebszahnräder für die jeweiligen Wickeltrommeln 41A-41D, wobei durch die Rutschkupplungen 50 sichergestellt wird, daß jedes Seil stramm auf die einzelnen Wickeltrommeln 41A-41D aufgewickelt wird. Der Antrieb der Abtriebswelle 50 erfolgt mit dem einzigen Motor 12. Hierzu sitzt auf der Antriebswelle 19 ein Kettenrad 51 mit Freilauf für die Abwärtsfahrt, welches eine umlaufende Antriebskette 52 bei der Aufwärtsfahrt der Bühne antreibt, die wiederum mit einem auf der Abtriebswelle 50 drehfest über die Paßfeder 54 gelagerten Zahnrad 53 zusammenwirkt. Durch den Freilauf am Kettenrad 51 ist sichergestellt, daß der Wickler 40 mit seinen Wickeltrommeln 41A-41D nur bei Aufwärtsfahrt, d.h. bei derjenigen Drehrichtung für die Treibscheibe 13, bei der die Seile 2-5 die Arbeitsbühne nach oben bewegen, angetrieben wird, während bei der Abwärtsfahrt die Seile 2-5 durch das Gewicht der Bühne von den Wickeltrommeln 41A-41D abgewickelt werden.

An beiden Endzapfen der Abtriebswelle 50 ist ferner eine Federdruckbremse 55 montiert, welche für einen Notablaß der Bühne bei Stromausfall oder Versagen des Motors 12 dient und welche beispielsweise mittels eines nicht dargestellten Bowdenzugs gelüftet werden kann. Die Federdruckbremse umfaßt eine stehende Bremsscheibe 56, deren Traghülse 57 über das Lager 58 am Außenumfang der Abtriebswelle 50 gelagert ist, sowie eine mit der Abtriebswelle 50 drehfest verbundene Bremsscheibe 59. Bei der Abwärtsfahrt kann mit beiden Federdruckbremsen 55 die Abwickelgeschwindigkeit der Seile 2-5 von den Wickeltrommeln 41A-41D beeinflußt werden, wobei die Ansteuerung hierzu ebenfalls mittels der Auswerte- und Steuereinrichtung 8 vorgenommen werden kann.

Wie bereits weiter oben erläutert ist vor dem Einlauf jeden Seils 2-5 in die Treibscheibe 13 eine Sensoreinrichtung 60 zur Schlaffseilerkennung und/oder Überlasterkennung angeordnet, deren Aufbau nun unter Bezugnahme auf die Fig. 6-8 erläutert wird. In Fig. 6 ist hierbei der Überlastfall dargestellt, die Fig. 7 zeigt die Sensoreinrichtung 60 bei geringem Schlaffseil und die Fig. 8 den Sensor 60 bei starkem Schlaffseil, wie es z.B. beim Aufsetzen der Arbeitsbühne auf dem Boden auftritt. Die Erläuterung erfolgt wiederum beispielhaft am Seil 5, obwohl jedem Seil 2-5 ein entsprechender Sensor 60 zugeordnet ist. Jede der Sensoreinrichtungen 60 umfaßt eine Abtastrolle 61, welche im Betrieb des Treibscheibenhubwerks bzw. der Befahranlage in Kontakt mit dem zugeordneten Seil 5 steht. Die Abtastrolle 61 ist drehbar um ein über ihre Achse D angedeutetes Drehlager an einem Tastarm 63 gelagert, der annähernd T-förmig ausgebildet ist und einen Auslöseschenkel 64 und einen Lagerschenkel 65 umfaßt. Der Lagerschenkel 65 des Tastarms 63 ist um einen gehäuseseitigen Drehzapfen 62 in Abhängigkeit von der Spannung im Seil 5 verschwenkbar. Um den gehäuseseitigen Drehzapfen 62 ist ferner ein L-förmiger Sensorarm 66



verschwenkbar, wobei an dem langen Schenkel 67 des Sensorarms 66 ein Schaltstift 68 und am kurzen Schenkel 69 des Sensorarms 66 eine Vorspannfeder 80, die einen Führungsstift 89 umgibt, widergelagert ist. Die Vorspannfeder 80 drückt mit ihrem anderen Ende gegen das Drehlager des Tastarms 63, um die Tastrolle 61 um den Drehzapfen 62 herum gegen das Seil 5 vorzuspannen. Der Schaltstift 68 am Schenkel 67 des Sensorarms 66 wirkt mit einem Überlastschalter 81 und die obere Stirnseite 64A des Tastarmschenkel 64 mit einem mehrstufigen Schlaffseiltaster 82 zusammen. Am freien Stirnende 64A des Auslöseschenkels 64 ist eine Schräge 64B ausgebildet, damit mit dem freien Stirnende 64A beide Schaltstufen des Schlaffseiltasters 82 ausgelöst werden können. Die beiden Schaltstößel 83 und 84 für die beiden Schaltstufen sind in Fig. 6 in derjenigen Schaltstellung gezeigt, in der sie nicht betätigt sind.

Beim Treibscheibenhubwerk ist für jedes der vier Seile 2-5 ein Schlaffseiltaster 82 vorgesehen. Für den Überlastfall reicht ein einziger Schalter 81 und ein einziger Schaltstift 68 aus, da die Sensorarme 66 für alle vier Seile 2-5 starr miteinander verbunden sind. Durch die starre Verbindung der vier Sensorarme 66 addieren sich die von den vier Seilen 2-5 auf die zugeordneten Seilrollen 61 übertragenen Kräfte, so daß ein Überlastfall, wie in Fig. 6 dargestellt, immer dann festgestellt wird, wenn in einem Seil oder in der Addition aller Seile Überlast auftritt. In der Schwenkstellung des Sensorarms 66 gem. Fig. 6 ist der Schalter 81 betätigt, wodurch der Antrieb für die Treibscheibe des Treibscheibenhubwerks gestoppt wird.

Fig. 7 zeigt die Schaltstellung bei leichtem Schlaffseil. Der Sensorarm 66 steht in einer Schwenkstellung, in der der Schalter 81 nicht betätigt ist. Aufgrund der Stellung des Sensorarms 66 und der Spannung in der Vorspannungsfeder 80 wird, aufgrund der gegenüber der normalen Spannung im Seil 5 vermin-

derten Spannung (d.h. leichtes Schlaffseil), der Tastarm 63 mit der Tastrolle 61 entgegen dem Uhrzeigersinn leicht verschwenkt, wobei im Zustand des leichten Schlaffseils die Auslösekante 85 zwischen dem Stirnseitenabschnitt 64A und der Schräge 64B den Schaltstößel 83 betätigt, während der Schaltstößel 84 sich noch in seiner Ausgangsstellung befindet. Der Tastschalter 82 meldet dann den leichten Schlaffseilfall an die Auswerte- und Steuereinrichtung (8, Fig. 3), um dann über einen in dieser hinterlegten Algorithmus die dem Seil 5 zugeordnete Verstelleinrichtung anzusteuern und durch Veränderung der Lage des Seils 5 in der zugehörigen Seilrille der Treibscheibe dem Schlaffseil entgegenzuwirken.

Fig. 8 zeigt die Schaltstellung des Sensors 60 bei starkem Schlaffseil. Dieser Schlaffseilfall tritt insbesondere beim Aufsetzen der Arbeitsbühne auf. Gegenüber der Stellung in Fig. 7 ist der Tastarm 63 um weitere  $8^\circ$  entgegen dem Uhrzeigersinn um den Drehzapfen 62 verschwenkt. Die Auslösekante 85 des Tastarms 63 betätigt nun auch den zweiten Schaltstößel 84 des Schalters 82, wobei der erste Schaltstößel 83 durch die Schräge 84B und die mit dieser zusammenwirkenden Auslöserolle 86 ebenfalls betätigt ist. Auch dieser Schaltzustand des Schlaffseiltasters 82 wird an die Auswerte- und Steuereinrichtung weitergegeben, um erneut die Verstelleinrichtung für das Seil 5 anzusteuern bzw. die Verstelleinrichtungen für die anderen Seile zu verstellen.

Es wird nun wieder Bezug genommen auf die Fig. 3 und 4. An einer der Stirnseiten der Treibscheibe 13 ist ein Klinkenrad 90 einer Fliehkraftauslöseeinrichtung befestigt, dessen Innenverzahnung 91 mit einer Klinke 92 zusammenwirkt, die Fliehkraftbedingt einen Schalter 93 betätigt und über einen weiter nicht dargestellten Mechanismus eine Bremsscheibe (94, Fig. 3) gegen

die Treibscheibe 13 drückt, um die Umdrehung der Treibscheibe 13 zu stoppen.

Für den Fachmann ergeben sich aus der vorhergehenden Beschreibung zahlreiche Modifikationen und Abweichungen, die in den Schutzbereich der anhängenden Ansprüche fallen sollen. Das dargestellte Ausführungsbeispiel zeigt ein äußerst kompakt bauendes Treibscheibenhubwerk, welches problemlos auf einem entlang des Daches verfahrbaren Dachwagen angeordnet werden kann. Bei stationären Anlagen können für die einzelnen Bauteile des Treibscheibenhubwerks auch größere Dimensionierungen gewählt werden, da Platzprobleme dann von untergeordneter Bedeutung sind. Der dargestellte Aufbau und Antrieb des Wicklers sowie der dargestellte und erläuterte Sensor zur Überlast- und Schlaffseilerkennung sind von eigenständiger, erfinderischer Bedeutung und können auch bei Treibscheibenhubwerken zum Einsatz kommen, bei denen nicht eine einzige Treibscheibe Seilrillen für alle Seile aufweist und/oder keine Verstelleinrichtungen für die einzelnen Andrucksysteme vorgesehen sind.

**A n s p r ü c h e :**

1. Treibscheibenhubwerk für eine mittels wenigstens zwei Seilen verfahrbare Bühne, aufweisend eine mit einem Motor antreibbare Treibscheibe, an deren Umfang wenigstens eine erste Seilrille und eine zweite Seilrille ausgebildet sind, und ein erstes Andrucksystem für die erste Seilrille und ein zweites Andrucksystem für die zweite Seilrille, mit denen im Betrieb die die Treibscheibe umschlingenden Seile in die zugehörigen Seilrillen gedrückt werden, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einem der Andrucksysteme (20) eine Verstelleinrichtung (30) zugeordnet ist, mit der die mit dem zugeordneten Andrucksystem (20) bewirkbare Lage oder Einpreßtiefe des Seils (2, 3, 4, 5) in der Seilrille (14, 15, 16, 17) gesteuert veränderbar ist.
2. Treibscheibenhubwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jedem Andrucksystem (20A, 20B, 20C, 20D) eine Verstelleinrichtung (30) zugeordnet ist, mit der die Lage oder Einpreßtiefe des zugeordneten Seiles (2-5) in seiner Seilrille (14, 15, 16, 17) gegenüber der Lage oder Einpreßtiefe der anderen Seile in deren Seilrollen einstellbar ist.
3. Treibscheibenhubwerk nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Treibscheibe (13) an ihrem Außenumfang (13') mit insgesamt vier Seilrillen (14, 15, 16, 17) versehen ist, wobei vorzugsweise alle vier Seilrillen zur Aufnahme von Tragseilen (2, 3, 4, 5) vorgesehen sind.
4. Treibscheibenhubwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß jede Verstelleinrichtung (30)

separat ansteuerbar ist und/oder einen Hubmagneten (32) als Verstellorgan umfaßt.

5. Treibscheibenhubwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verstelleinrichtung (30) über ein nur Zugkräfte übertragendes Verbindungsmittel, insbesondere eine Kette (31), mit dem Andrucksystem (20) gekoppelt ist.
6. Treibscheibenhubwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** jedes Andrucksystem (20) einen am Gehäuse (12) schwenkbar gelagerten Hebel (24) umfaßt, an dem eine Zugstange (26) angelenkt ist, die mittels einer Druckfeder (27) den Hebel (24) gegen die Treibscheibe (13) drückt bzw. vorspannt.
7. Treibscheibenhubwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** jedes Andrucksystem (20) zwei an einem Rollenträger (22) drehbar gelagerte Andruckrollen (21) umfaßt.
8. Treibscheibenhubwerk nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verstelleinrichtung (30) in Reihe mit der Druckfeder (27) und/oder in Reihe mit der Zugstange (26) angeordnet ist.
9. Treibscheibenhubwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **gekennzeichnet durch** eine den Verstelleinrichtungen (30) zugeordnete Auswerte- und Steuereinrichtung (8), mit der die Verstelleinrichtungen (30) zur Veränderung der Position jedes Andrucksystems (20A, 20B, 20C, 20D) gesteuert veränderbar sind.

10. Treibscheibenhubwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **gekennzeichnet** durch eine Wickelvorrichtung (40) für jedes Seil (2-5), wobei die Wickelvorrichtung (40) mit dem Motor (12) für die Treibscheibe (13) antreibbar ist.
11. Treibscheibenhubwerk nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Wickelvorrichtung (40) für jedes Seil (2, 3, 4, 5) eine Wickeltrommel (41A, 41B, 41C, 41D) aufweist, die jede mit einer Außenverzahnung (47) versehen ist, wobei vorzugsweise mit jeder Außenverzahnung ein auf einer Abtriebswelle (50) vorzugsweise über eine Rutschkupplung (49) gelagertes Antriebszahnrad (48) in Eingriff steht, wobei weiter vorzugsweise die Abtriebswelle (50) mit der Antriebswelle (19) für die Treibscheibe (13) mit Freilauf in einer Drehrichtung und Mitnahme in der anderen Drehrichtung gekoppelt ist.
12. Treibscheibenhubwerk nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Abtriebsdrehwelle (50) wenigstens eine, vorzugsweise zwei ansteuerbare Bremseinrichtungen (55) zugeordnet sind.
13. Treibscheibenhubwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** für jedes Seil (2, 3, 4, 5) oder für jedes Lastseil (2, 5) eine Sensoreinrichtung (60) zur Schlaffseilerkennung und/oder Überlasterkennung vorgesehen ist, wobei vorzugsweise die Sensoreinrichtung (60) gleichzeitig eine Schlaffseil- und auch eine Überlasterkennung ermöglicht.
14. Treibscheibenhubwerk nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Sensoreinrichtung (60) einen schwenkbar um ein Schwenklager (64) gelagerten Sensorarm (66) und einen schwenkbar um das Schwenklager (64) gelagerten

Tastarm (63) aufweist, an dem eine im Betrieb mit dem zugeordneten Seil in Kontakt stehende Abtastrolle (61) drehbar um ein Drehlager (62) gelagert ist, wobei vorzugsweise der Tastarm (63) mit dem Sensorarm (66) über eine Vorspannungsfeder (80) gekoppelt ist, welche den Tastarm (63) relativ zum Sensorarm (66) in Abhängigkeit von der auf die Abtastrolle (61) einwirkenden Kontaktkraft verschwenkt.

15. Treibscheibenhubwerk nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** für jedes Lastseil (2, 4) oder für jedes Seil (2-5) ein Tastarm (63) mit Abtastrolle (61) vorgesehen ist, wobei die Sensorarme (66) aller Sensoreinrichtungen (60) starr miteinander verbunden sind.
16. Treibscheibenhubwerk nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** mit einem ersten, vorzugsweise mehrstufigen Schalter (82) die Schwenkstellung des Tastarms (63) und mit einem zweiten Schalter (81) die Schwenkstellung des Sensorarms (66) abtastbar ist.
17. Treibscheibenhubwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** an der Treibscheibe (13) ein Klinkenrad (90) einer Fliehkraftauslöseeinrichtung befestigt ist.
18. Befahranlage mit einer mittels wenigstens zwei, vorzugsweise vier Seilen (2, 3, 4, 5) verfahrbaren Bühne (1) und einem Treibscheibenhubwerk (10), das eine mittels eines Motors (12) angetriebene, für jedes Seil (2, 3, 4, 5) eine Seilrille (14, 15, 16, 17) am Umfang (13') aufweisende Treibscheibe (13) umfaßt, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Treibscheibenhubwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 17 ausgebildet ist.

19. Befahranlage nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** der Bühne (1) ein Meßsensor, insbesondere ein Neigungssensor (6) zugeordnet ist, wobei die Meßsignale des Neigungssensors (6) eine Auswerte- und Steuereinrichtung (8) zuführbar sind, die in Abhängigkeit von den Meßsignalen die Verstelleinrichtungen (30) für die Andrucksysteme (20) für jedes Seil ansteuert.
20. Befahranlage nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** wenigstens eines der Seile als E-Leiter zur Signalübertragung zwischen dem Meßsensor (6) und der Auswerte- und Steuereinrichtung (8) ausgebildet ist.



Fig.2

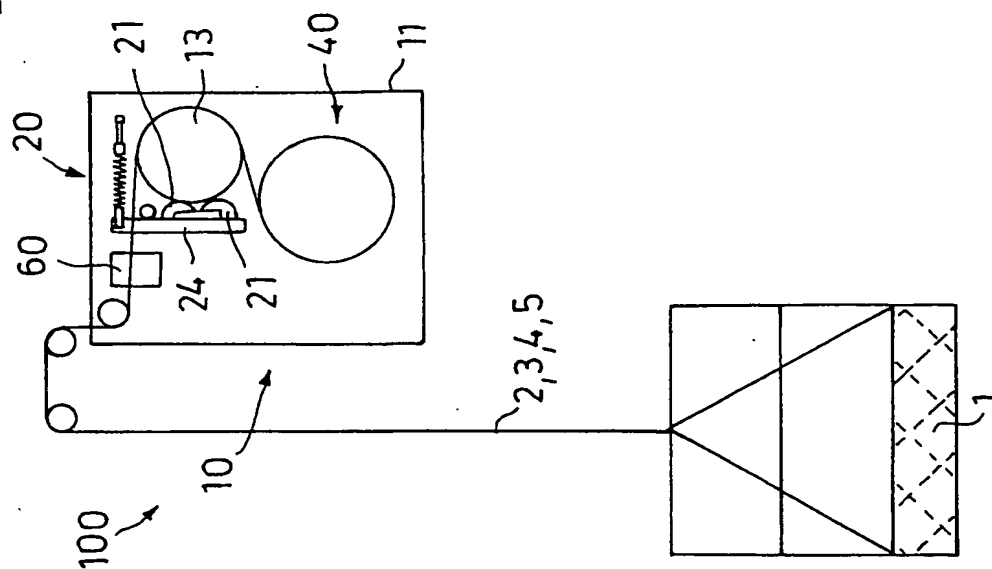
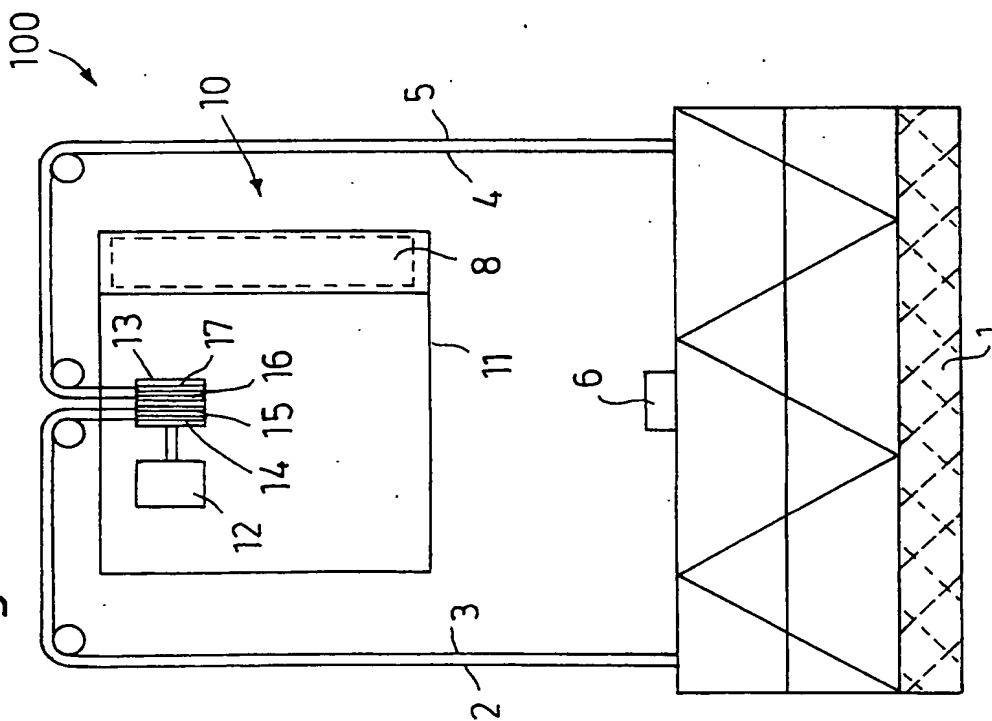
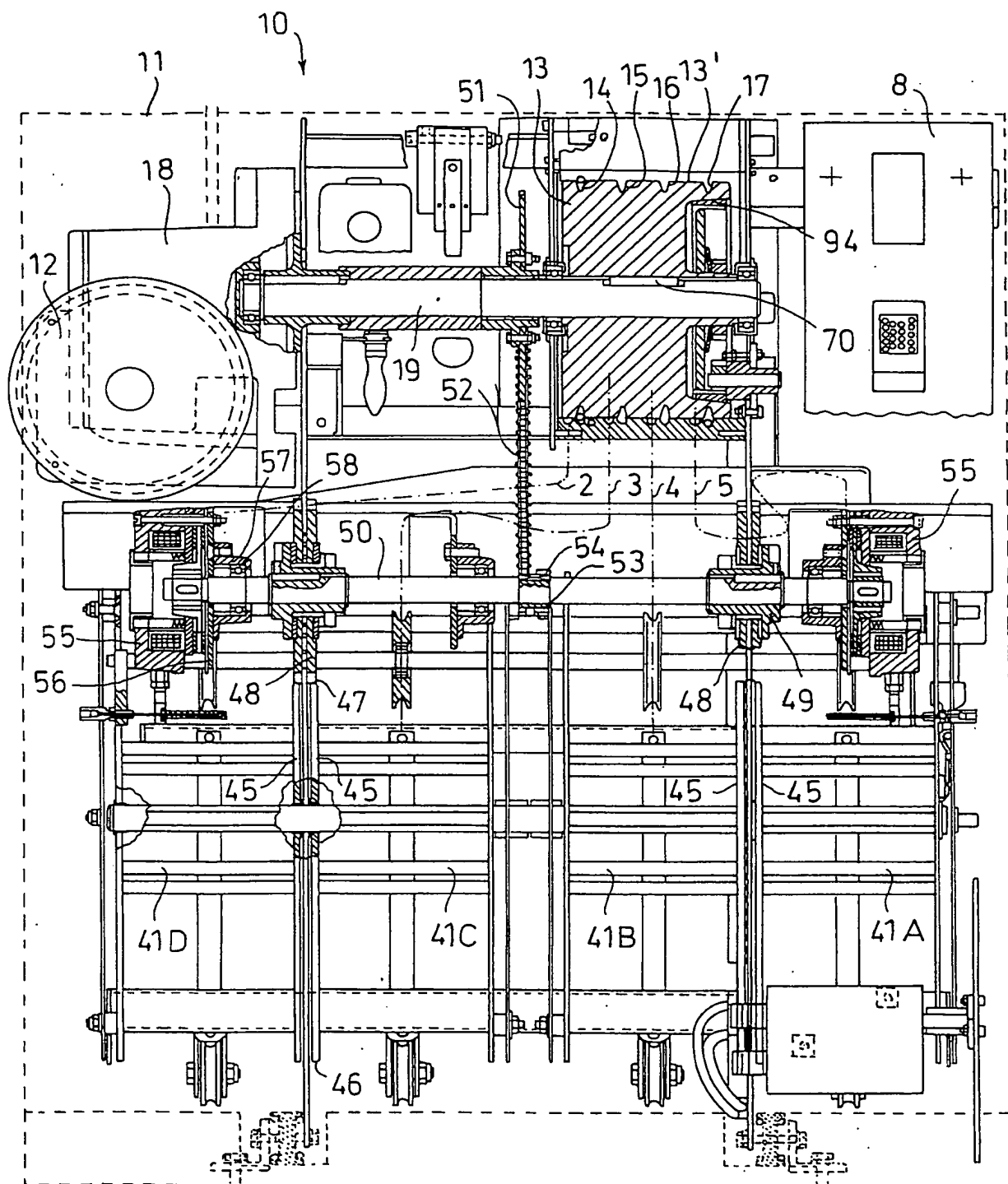


Fig.1



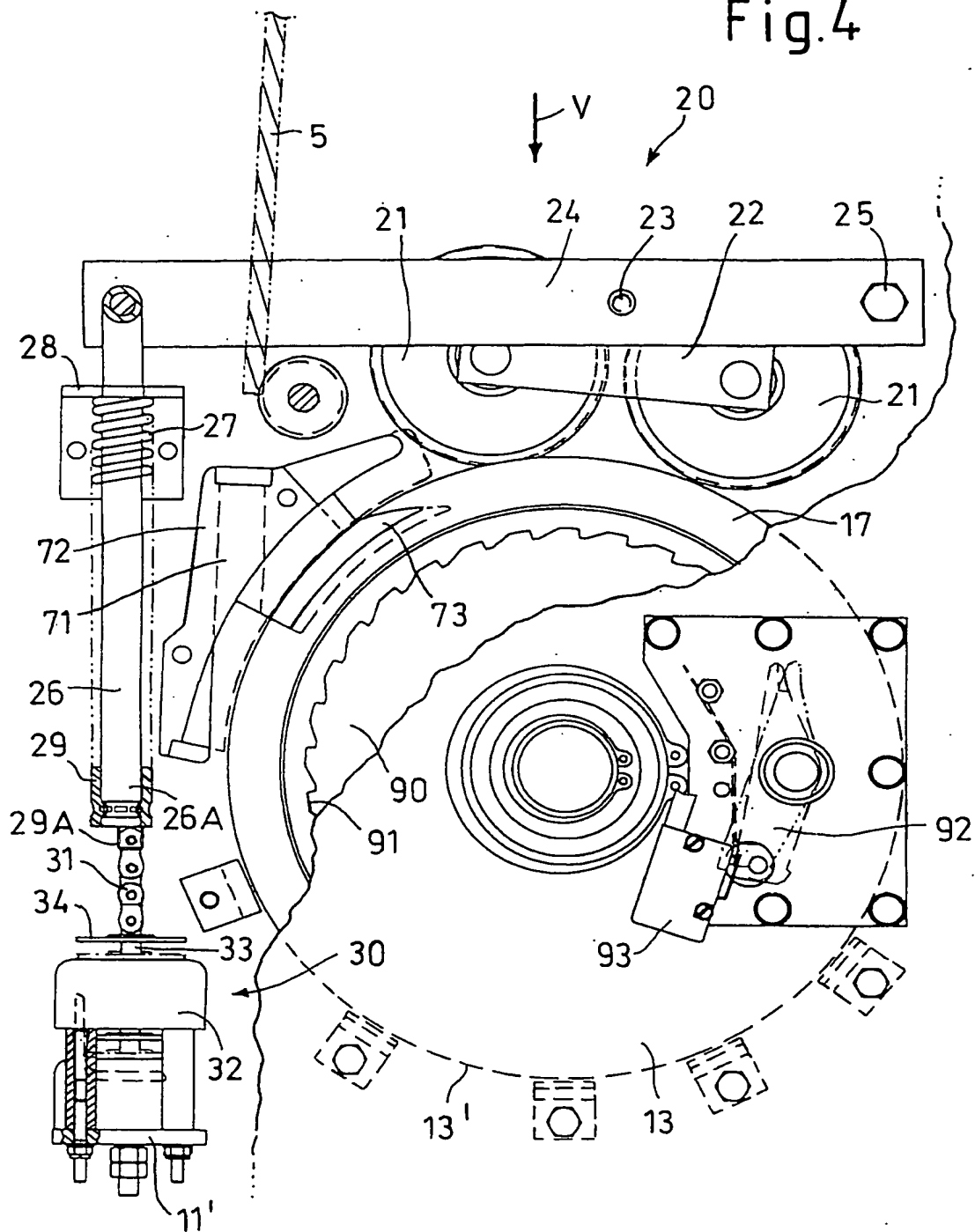
2 / 5

Fig.3



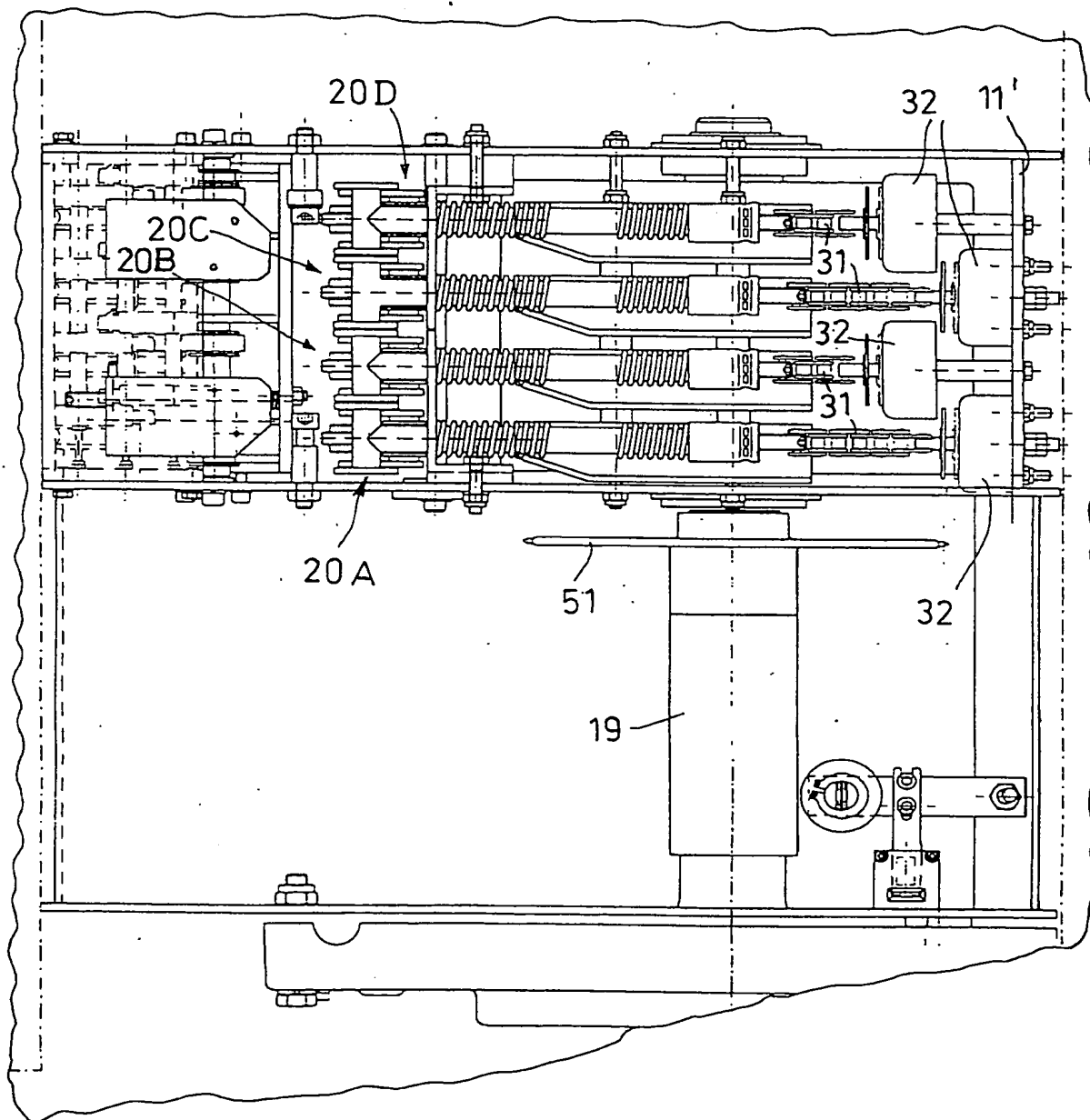
3/5

Fig.4



4/5

Fig.5



5/5

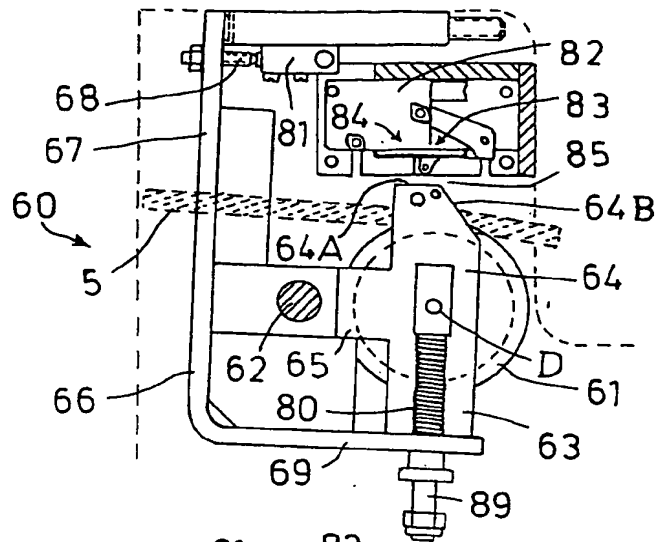


Fig.6

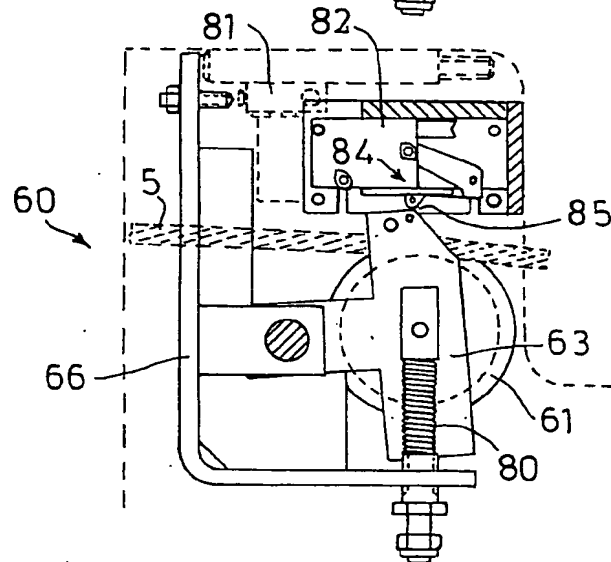


Fig.7

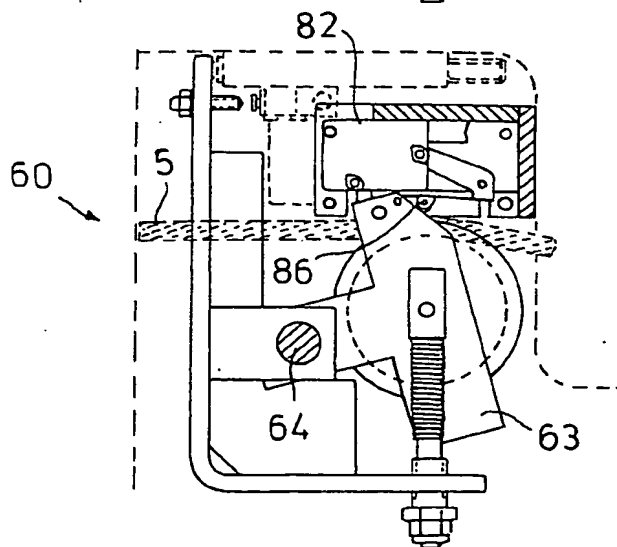


Fig.8

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2005/001619

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B66D1/74

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B66D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 35 09 920 A1 (GREIFZUG HEBEZEUGBAU GMBH; GREIFZUG HEBEZEUGBAU GMBH, 5060 BERGISCH GL) 25 September 1986 (1986-09-25) cited in the application the whole document	1
A	DE 200 07 855 U1 (GREIFZUG HEBEZEUGBAU GMBH) 9 November 2000 (2000-11-09) cited in the application the whole document	1
A	FR 2 146 654 A (ROCLA CONCRETE PIPES LTD) 2 March 1973 (1973-03-02) the whole document page 3, line 24 - line 30	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 May 2005

Date of mailing of the international search report

19/05/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ferrien, Y

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/EP2005/001619

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3509920	A1	25-09-1986	AU 584994 B2	08-06-1989
			AU 5484686 A	25-09-1986
			BR 8601172 A	25-11-1986
			CA 1249580 A1	31-01-1989
			CN 86101741 A ,B	24-09-1986
			CS 8601872 A2	15-07-1988
			EP 0197877 A1	15-10-1986
			ES 8702295 A1	16-03-1987
			JP 61217497 A	27-09-1986
			US 4706940 A	17-11-1987
			ZA 8601854 A	29-10-1986
DE 20007855	U1	09-11-2000	NONE	
FR 2146654	A	02-03-1973	FR 2146654 A5	02-03-1973

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2005/001619

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B66D1/74

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B66D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 35 09 920 A1 (GREIFZUG HEBEZEUGBAU GMBH; GREIFZUG HEBEZEUGBAU GMBH, 5060 BERGISCHE GL) 25. September 1986 (1986-09-25) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1
A	DE 200 07 855 U1 (GREIFZUG HEBEZEUGBAU GMBH) 9. November 2000 (2000-11-09) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1
A	FR 2 146 654 A (ROCLA CONCRETE PIPES LTD) 2. März 1973 (1973-03-02) das ganze Dokument Seite 3, Zeile 24 - Zeile 30	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

10. Mai 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

19/05/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ferrien, Y



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/001619

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3509920	A1	25-09-1986	AU 584994 B2 08-06-1989
		AU 5484686 A 25-09-1986	
		BR 8601172 A 25-11-1986	
		CA 1249580 A1 31-01-1989	
		CN 86101741 A , B 24-09-1986	
		CS 8601872 A2 15-07-1988	
		EP 0197877 A1 15-10-1986	
		ES 8702295 A1 16-03-1987	
		JP 61217497 A 27-09-1986	
		US 4706940 A 17-11-1987	
		ZA 8601854 A 29-10-1986	
DE 20007855	U1	09-11-2000	KEINE
FR 2146654	A	02-03-1973	FR 2146654 A5 02-03-1973

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINE(S) OR MARK(S) ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☒ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**